# Entsprechen die in Würzburg auf den Markt gebrachten Geschirre den strengen Anforderungen des deutschen Reichsgesetzes über die Bleiabgabe von Glasuren?

---

Inaugural-Dissertation

verfasst und der

**hohen medicin. Facultät**

der

Kgl. bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

vorgelegt

von

**Peter Thomet**

aus

**Kell.**

AGAD. LAND.BAT. BIBL.

WÜRZBURG.

Memminger's Buchdruckerei und Verlagsanstalt.

1901.

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät der Universität Würzburg.

Referent: Herr Prof. Dr. Lehmann.

Das deutsche Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen vom 25. Juni 1887 bestimmt: Ess-, Trink- und Kochgeschirre sowie Flüssigkeitsmaasse dürfen nicht mit Email oder Glasur versehen sein, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtst. 4 Gewichtsteile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben. Dieser § führt alljährlich in Deutschland zur Beanstandung einer gewissen Anzahl von Geschirren, welche bei vorschriftsmässiger Behandlung an Essig Blei abgeben. Nach dem Buchstaben des Gesetzes genügt ja überhaupt jede Bleiabgabe zur Beanstandung. Keine Zahlenangabe fixiert einen gewissen zulässigen Beigehalt in dem zur Auskochung verwandten Essig. Da aber nur ein kleiner Teil der Geschirre untersucht werden kann und, namentlich bei der Handindustrie, selten zwei Geschirre ganz gleich ausfallen werden, so ist selbstverständlich sehr schwer, selbst durch das eben angeführte drakonische Gesetz zu erreichen, dass keine bleihaltigen Geschirre in den Handel kommen.

Herr Professor *Lehmann* wurde im Frühjahr 1900 veranlasst, der Frage der Bleiabgabe aus glasierten Töpfen an Essig näher zu treten, als ihm von einem Fabrikanten ein französisches, feines Geschirrpräparat (Kasserolen-, Back-, Bratpfannen) zur Begutachtung vorgelegt wurde. Er konstatierte eine sehr erhebliche Bleiabgabe in dem sehr schön aussehenden und teuren Geschirr, und zwar war von besonderem Interesse, dass 10 Abkochungen hintereinander, immer in der vorgeschriebenen Weise hergestellt, immer wieder aufs neue so erhebliche Bleimengen in Lösung brachten, dass ganz abgesehen vom Buchstaben des Gesetzes vom toxikologisch-hygienischen Standpunkte aus eine Beanstandung des Geschirres selbstverständlich erschien, und zwar hatte 1 Ltr. ergeben:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Auskochung | 21.5 | mgr | Pb. |
| 2. | „ | 5.73 | „ | „ |
| 3. | „ | 6.15 | „ | „ |
| 4. | „ | 6.56 | „ | „ |
| 5. | „ | 6.56 | „ | „ |
| 6. | „ | 6.80 | „ | „ |
| 7. | „ | 7.50 | „ | „ |
| 8. | „ | 7.40 | „ | „ |
| 9. | „ | 7.30 | „ | „ |
| 10. | „ | 7.20 | „ | „ |

Es wurde nun hierauf das Geschirr hintereinander einmal mit 1% und einmal mit 0,5% Essigsäure ausgekocht und so erhalten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 11. | Auskochung | mit 1% | Essigsäure | 2,5 | mgr Pb. |
| 12. | „ | „ 0,5% | „ | 2,1 | „ „ |

Als hierauf eine 13. Ausk. mit 4% Essigsäure vorgenommen wurde, wurden wieder 7 mgr Pb gefunden.

Es wurden daraufhin von Herrn Prof. *Lehmann* 4 andere Geschirre, ordinäres fränkisches Fabrikat, nach der deutschen Reichsvorschrift untersucht und erhalten:

| Bezeichnung. | Ausk. 1. | Ausk. 2. | Ausk. 3. | Ausk. 4. |
|---|---|---|---|---|
| 1. Hafenlohr I | 36.3 | 8.3 | 7.0 | 6.8 |
| 2. Hafenlohr II | 27.9 | 6.5 | 6.15 | 3.76 |
| 3. Würzburg I | 2.19 | 1.7 | 1.78 | |
| 4. Würzburg II | 6.5 | 2.73 | 2.53 | |

Daraus ging hervor, dass 4 aufs Geradewohl gekaufte fränkische Geschirre zwar zum Teil wesentlich geringere Bleimengen lieferten als das franz. Geschirr, aber alle miteinander dem deutschen Gesetz nicht entsprachen, wenn es auch durchaus nicht zweifellos erschien, ob Geschirr wie Würzburg I und Würzburg II von hygienisch-toxikologischen Standpunkt aus beanstandet werden könnte. Bei dieser Sachlage erschien es Herrn Prof. *Lehmann* notwendig, ein grösseres Material von irdenem Geschirr einer vergleichenden Untersuchung auf Bleiabgabe nach der deutschen Reichsmethode zu unterziehen, und ich unternahm diese Aufgabe gern, da auch ich den Eindruck gewann, als ob Gesetzgebung und Wirklichkeit hier in einem ausgesprochenen Gegensatz ständen: Die vier ersten aufs Geradewohl zur Untersuchung genommenen Gefässe ergaben einen deutlichen Bleigehalt, während Geschirre mit jedem Pb-Gehalt in Deutschland verboten sind. Die Methode, nach der ich meine Untersuchungen ausführte, war folgende:

Der Topf, dessen Aussehen genau notiert wurde, wurde mit 800 resp. 1000 ccm 4% Essigsäure, je nach der Grösse, gefüllt, zum Sieden erhitzt und vom Beginn des Kochens an $^1/_2$ Stunde im Kochen erhalten. Dann wurde der Inhalt in grosse Erlenmeyerkolben ausgegossen und in die noch warme Flüssigkeit längere Zeit $H_2S$ eingeleitet. Der abfiltrierte Schwefelwasserstoffniederschlag wurde dann mitsamt dem Filter in eine Schale mit verdünnter $HNO_3$ geworfen und bis zum Verschwinden der schwarzen Farbe gekocht. Das salpetersaure Blei wurde abfiltriert, die zurückbleibende Filtermasse gut ausgewaschen, und das Blei mit Schwefelsäure und reichlichem Alkohol gefällt. Das abfiltrierte Bleisulfat wurde nach Verbrennung des Filters gewogen und auf Blei umgerechnet. Meist wurden hintereinander mehrere Auskochungen vorgenommen, da es wichtig erschien, Anhaltspunkte darüber zu gewinnen, in welchem Verhältnis der Bleigehalt des 1. Auszuges zu dem der folgenden steht. Es erscheint mir zweckmässig, nun meine gesamten Resultate tabellarisch zusammengestellt folgen zu lassen, wobei ich die Geschirre gruppiere in solche, die schwachen, kräftigen, starken und sehr starken Bleigehalt dem Essig erteilten.

Um die Tabellen übersichtlicher zu machen, habe ich bei den Versuchen, die mit kleineren Töpfen von 500 ccm Inhalt angestellt wurden, angenommen, dass diese Analyse doppelt gemacht sei, den Bleigehalt für 1000 ccm und 1000 qcm ausgekochte Fläche berechnet und beides in die Tabellen aufgenommen. Diese Proben habe ich mit einem * bezeichnet.

## I. Bleifreie Geschirre.

| Bezugsquelle | Preis | Gefundenes Pb $SO_4$ in mgr | Gefundenes Pb in mgr |
|---|---|---|---|
| Hamberg | 0.50 M. | 0 | 0 |
| Hamberg | 0.50 M. | 0 | 0 |
| Lippstadt i. W. | 0.60 M. | 0 | 0 |
| Karlstadt a. M. | 0.50 M. | 0 | 0 |
| Saargemünd | 0.50 M. | 0 | 0 |
| Saargemünd | 0.50 M. | 0 | 0 |
| Lippstadt i. W. | 0.45 M. | 0 | 0 |
| Bischofswerda | 0.25 M. | 0 | 0 |
| Bischofswerda | 0.25 M. | 0 | 0 |
| Bischofswerda | 0.30 M. | 0 | 0 |

## II. Bleihaltige Geschirre.
### 1—5 mgr pro 1000 ccm.

| Bezugsquelle | Preis | Gefundenes $PbSO_4$ in mgr | | | | Gefundenes Pb in mgr | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. | | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. |
| * Oesterreich. Geschirr | 1.70 M. | pro 1000 ccm | 3.5 | | | pro 1000 ccm | 2.32 | | |
| | | p. 1000 qcm | 8.33 | | | p. 1000 qcm | 5.69 | | |
| Saargemünd | 0.60 „ | p. 1000 ccm | 1.71 | | | p. 1000 ccm | 1.19 | | |
| | | p. 1000 qcm | 3.84 | | | p. 1000 qcm | 2.69 | | |
| Ludwigshafen | 0.20 „ | p. 1000 ccm | 2.5 | | | p. 1000 ccm | 1.7 | | |
| | | p. 1000 qcm | 7.14 | | | p. 1000 qcm | 4.80 | | |
| Saargemünd | 1.30 „ | p. 1000 ccm | 4.36 | | | p. 1000 ccm | 1.4 | | |
| | | p. 1000 qcm | 5.5 | | | p. 1000 qcm | 3.3 | | |
| Karlstadt a. M. | 0.20 „ | p. 1000 ccm | 2.7 | | | p. 1000 ccm | 1.84 | | |
| | | p. 1000 qcm | 7.31 | | | p. 1000 qcm | 5.04 | | |
| Ludwigshafen | 0.20 „ | p. 1000 ccm | 3.0 | | | p. 1000 ccm | 2.05 | | |
| | | p. 1000 qcm | 8.10 | | | p. 1000 qcm | 5.54 | | |
| Schweinfurt | 0.25 „ | p. 1000 ccm | 5.0 | 4.0 | | p. 1000 ccm | 3.42 | 2.73 | |
| | | p. 1000 qcm | 12.04 | 9.63 | | p. 1000 qcm | 8.24 | 6.57 | |

## III. Bleihaltige Geschirre:
## 5—10 mgr pro 1000 ccm.

| Bezugsquelle | Preis | Gefundenes Pb $SO_4$ in mgr | | | | Gefundenes Pb in mgr | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. |
| Hafenlohr a. M. | 0.30 M. | pro 1000 ccm | 7.8 | 6.0 | 3.5 | 5.36 | 4.10 | 2.39 |
| | | p. 1000 qcm | 20 | 15.4 | 9 | 13.74 | 10.51 | 6.12 |
| Hafenlohr a. M. | 0.25 „ | p. 1000 ccm | 7.9 | 8.8 | | 5.40 | 6.01 | |
| | | p. 1000 qcm | 18.59 | 20.71 | | 12.71 | 14.14 | |
| Lohr a. M. | 0.25 „ | p. 1000 ccm | 10.0 | | | 6.83 | | |
| | | p. 1000 qcm | 27.17 | | | 18.97 | | |
| * Hafenlohr a. M. | 0.15 „ | p. 1000 ccm | 11.21 | | | 7.67 | | |
| | | p. 1000 qcm | 26.08 | | | 17.82 | | |
| * Schweinfurt | 0.20 „ | p. 1000 ccm | 12.42 | 14.76 | 15.3 | 8.48 | 10.08 | 10.44 |
| | | p. 1000 qcm | 27.6 | 32.8 | 32.0 | 18.84 | 11.20 | 11.60 |
| Ludwigshafen | 0.20 „ | p. 1000 ccm | 13.0 | | | 8.88 | | |
| | | p. 1000 qcm | 33.7 | | | 23.06 | | |

## IV. Bleihaltige Geschirre: 10—50 mgr pro 1000 ccm.

| Bezugsquelle | Preis | Gefundenes Pb $SO_4$ in mgr | | | Gefundenes Pb in mgr | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. |
| Hafenlohr | | pro 1000 ccm 29.0 | | | 19.8 | | |
| | | p. 1000 qcm 71.0 | | | 49,53 | | |
| Karlstadt | | p. 1000 ccm 42.7 | | | 29.16 | | |
| | | p. 1000 qcm 110.9 | | | 75.74 | | |

## V. Bleihaltige Geschirre: 50—200 mgr. pro 1000 ccm.

| Bezugsquelle | Preis | Gefundenes Pb $SO_4$ in mgr | | | Gefundenes Pb in mgr | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. | 1. Ausk. | 2. Ausk. | 3. Ausk. |
| Schweinfurt | | pro 1000 ccm 160.0 | 57.0 | | 109.28 | 38.93 | |
| | | p. 1000 qcm 390.24 | 139.02 | | 266.53 | 94.95 | |
| Wertheim | | p. 1000 ccm 126.0 | 86.09 | | 40.7 | 27.80 | |
| | | p. 1000 qcm 307.3 | 209.93 | | 99.2 | 67.80 | |
| Wertheim | | p. 1000 ccm 227.0 | 45.5 | | 155.0 | 31.08 | |
| | | p. 1000 qcm 615.1 | 123.3 | | 420.0 | 84.21 | |
| Wertheim | | p. 1000 ccm 155.0 | 20.0 | | 105.87 | 13.66 | |
| | | p. 1000 qcm 436.6 | 56.3 | | 298.21 | 38.76 | |
| Ludwigshafen | | p. 1000 ccm 83.0 | | | 56.69 | | |
| | | p. 1000 qcm 184.9 | | | 117.36 | | |

Aus den Tabellen folgt:

1. Es giebt in der That Geschirre, die den Anforderungen des deutschen Reichsgesetzes entsprechen, in Würzburg zu kaufen. Es waren 10 : 30, d. h. ein Drittel der untersuchten Proben. Dieselben sind allerdings nicht alle absolut bleifrei; eine gelbliche oder gelblichbraune Färbung des Essigs trat auf Schwefelwasserstoffeinleitung hin wohl auf, aber es war doch kein merklicher, zum Abfiltrieren lohnender Niederschlag vorhanden. Jedenfalls betrug der Bleigehalt beständig weniger als 1 mgr. Die sämtlichen Proben zeigten eine tadellose, glatte Glasur und hatten einen Preis, der zwischen 0.25—0.60 M. für das Litergefäss schwankte, d. h. einen Preis, der im Durchschnitt kaum nennenswert höher, zum Teil sogar niedriger sich stellte als für Geschirr, das den gesetzlichen Anforderungen nicht bloss nicht entspricht, sondern zum Teil sogar wegen seiner grossen Bleiabgaben als gesundheitsschädlich zu beanstanden ist. Die meisten Proben waren in guten Geschäften der Stadt, nur wenige auf der Messe gekauft worden. Das Material stammte von den gleichen Firmen in Saargemünd, Hamberg, Lippstadt i. W., Bischofswerda.

Die zweite Gruppe mit einem Bleigehalt von 1—5 mgr pro 1000 ccm umfasst 7 Geschirre zu ausserordentlich verschiedenen Preisen. Es sind dabei zwei der teuersten Geschirre, ein österreichisches von 0.5 Liter Inhalt für 1.70 M. und ein Saargemünder von 0.5 Liter für 1.30 M., dann aber auch vier ganz billige Litergefässe von 0.20—0.50 Mk., die beweisen, dass sich auch um ganz billigen Preis ein Geschirr herstellen

lässt, das, wenn es auch den äusserst strengen Anforderungen des deutschen Reichgesetzes nicht entspricht, doch wohl keineswegs zu toxikologischen Bedenken Anlass giebt. Die Glasur der billigen Geschirre war entsprechend ihrem niedrigen Preis weniger elegant, fleckig, teilweise rauh, wogegen die teuren Geschirre sich durch eine glatte, tadellose Glasur auszeichneten.

Die dritte Gruppe, Geschirre mit einem Bleigehalt von 5—10 mgr pro Liter Flüssigkeit umfassend, ist nicht wesentlich verschieden in Aussehen und Preis von den billigen Stücken der zweiten Gruppe.

Bedenklicher wird nun die Sache bei der vierten und fünften Gruppe. In der vierten Gruppe finden wir Werte von 10—20 mgr, in der fünften gar von 110—155 mgr Bleigehalt in 1000 ccm bei der ersten Auskochung. Diese enormen Bleimengen lassen sich nur durch Nachlässigkeit in der Fabrikation erklären. Es kostete denn auch das Litergefäss dementsprechend in der Gruppe IV und V nie mehr als 0.10—0.20 M., im Durchschnitt etwa 0.17 M.

Fassen wir die Ergebnisse in einem Satz zusammen: Fast kein einziges der auf der Messe gekauften Geschirre entspricht den Anforderungen des deutschen Reichsgesetzes, selbst einzelne teure, technisch sehr gut aussehende Fabrikate der feinen Ladengeschäfte blieben um ein Geringes hinter den gesetzlichen Anforderungen zurück. Wenn man streng nach dem Buchstaben des Gesetzes vorgehen wollte, so müsste man offenbar, wie es nach den ersten Versuchen von Herrn Prof. *Lehmann* zu erwarten war, fast die

sämtlichen Geschirrvorräte, wie sie auf der Würzburger Messe feilgeboten werden, konfiscieren.

Die Untersuchungen anderer Autoren über denselben Gegenstand mögen, ehe wir zu einer Schlussfolgerung schreiten, hier noch kurz angeführt sein.

Besonders interessant erscheinen mir die Resultate, die Herr Dr. *Sendtner,* Oberinspektor an der kgl. bayerischen Untersuchungsanstalt in München, bei der Prüfung von irdenen Kochgeschirren auf ihre Bleiabgabe gefunden hat. Siehe Anm.*) Nach seinen Mitteilungen war dieselbe bei einer ungewöhnlich grossen Anzahl von Geschirren eine derartige, dass weit über die Hälfte der untersuchten Geschirre von Seiten der kgl. Untersuchungsanstalt beanstandet werden musste. Von 1884—93 hatte die Anstalt 2009 Töpfergeschirre untersucht. Davon wurden nicht weniger als 65% als gesundheitsschädlich befunden. Die Mehrzahl der beanstandeten Geschirre war sogenanntes „böhmisches Geschirr", das wegen seiner Billigkeit besonders bei der Landbevölkerung sich grosser Beliebtheit erfreut.

Die Prüfung der Beschaffenheit der Glasur wurde gemäss den bestehenden reichsgesetzlichen Bestimmungen durch einhalbstündiges Kochen mit 4% Essigsäure und darauffolgende Einleitung von Schwefelwasserstoff vorgenommen.

Gewichtsanalytische Bestimmungen wurden von Herrn Dr. *Sendtner* nur in einzelnen Fällen vorgenommen. Dieselben ergaben einen sehr verschiedenen

*) Anm. Archiv für Hygiene: „Erfahrungen auf dem Gebiete der Kontrolle der Lebensmittel und Gebrauchsgegenstände" von Dr. *R. Sendtner*.

Bleigehalt. Die niedrigsten Mengen berechneten sich nur nach einigen Milligrammen; das höchste Gewicht, das gefunden wurde, betrug 702 Milligramm.

Weiter wurden zahlreiche Untersuchungen über die Löslichkeit des in der Glasur von irdenen, speziell zum Kochen bestimmten, Geschirren enthaltenen Blei von Herrn *F. Garelli* — Siehe Anm.*) — vorgenommen. Dieser fand ebenfalls, dass die Mehrzahl der Geschirre nach einhalbstündigem Kochen mit 4% Essigsäure Blei abgab. Auf 1 qdm Fläche schwankte die Menge des gelösten Blei zwischen 1—106 Milligramm.

Die Mengen, welche die eben genannten beiden Autoren gefunden haben, sind (immerhin) von der grössten Bedeutung. Es befinden sich unter den Untersuchungsresultaten Zahlen, die nicht mehr als irrelevante Bleimengen anzusehen sind. Dieselben beweisen, dass die Zustände, die in der Töpferindustrie herrschen, nicht zu unterschätzende Gefahren für die Volksgesundheit in sich bergen. Dies geht auch aus den Bleimengen hervor, die von einer grossen Reihe anderer Forscher: *Erlenmeyer, Buchner, Innhäuser, Waldmann, Ledetsch, Sachs, Ebermayer, Fleck, Blumensatt, Plüschl, Pappenheim, Schramm, Schoenbrod, Meurer, Böttger* u. a. m. gefunden wurden und die meist von 0.1—1 gr pro 1000 ccm und darüber sich beliefen. *Böttger* berichtet sogar, dass Geschirre, die in Stuttgart

*) Anm. Chemikerzeitung Band XXIII. „Ueber die Löslichkeit des in der Glasur der Steingutwaren enthaltenen Bleies“ von *F. Garelli*. Die Abhandlung ist nach der Chemikerzeitung veröffentlicht in den Giorn. Farm. Trieste 1899. 4. 331.

untersucht wurden, 3.2 bez. 5 gr essigsaures Blei pro Schoppen Flüssigkeit, also 6.992 bez. 10.924 gr Blei pro Liter Flüssigkeit abgaben!!

Auf Grund der Mitteilungen der genannten Forscher, die sich mit der Frage der Bleiabgabe der Töpfergeschirre näher befassten, sowie der von mir persönlich vorgenommenen grossen Anzahl von Untersuchungen über die Löslichkeit des in denselben enthaltenen Bleies ergiebt sich die dringende Notwendigkeit, in irgend einer Weise einzugreifen, um die Zahl der Beanstandungen der Töpferwaren herabzudrücken. Die Resultate der oben erwähnten Forscher, sowie die von uns selbst gewonnenen, zwingen uns zu der Ueberzeugung, dass einerseits das drakonisch strenge deutsche Gesetz geändert werden muss, andererseits der Staat alles aufbieten muss, um die Fabrikation billiger, primitiv hergestellter Geschirre gründlichst zu modificieren und zu überwachen, d. h. mit andern Worten: Die rohe Handindustrie zu Gunsten einer geregelten Fabrikindustrie zu unterdrücken. Dadurch wird eine Reihe von Missständen, die als Ursache für die minderwertige Beschaffenheit der grössten Anzahl der beanstandeten Geschirre angesehen werden müssen, in Wegfall kommen. Siehe Anm.*) Als solcher kommt zunächst in Betracht, dass die Hafner ihre Oefen selbst bauen, wodurch es sich leicht erklären

*) Anm. Bei Angabe der Missstände, welche als Ursachen für die Gewinnung einer schlechten Töpferware anzusehen sind, beziehe ich mich auf die in den „Forschungsberichten über Lebensmittel und ihre Beziehungen zur Hygiene, über forence Chemie und Pharmakognocie“ veröffentlichten Abhandlung: „Ueber die Verbesserung der Glasur für Töpferwaren“ von Herrn Dr. *Stockmeyer* in Nürnberg.

lässt, dass dieselben Unvollkommenheiten besitzen, die mir die Herstellung einer stets gleichmässigen Glasur garantieren. Fast alle diese Oefen besitzen den Fehler, dass sie sich nicht gleichmässig erwärmen lassen. Dies ist nur dann zu erreichen, wenn die Feuerungsgase allseits einströmen. Diese Oefen sind aber so kostspielig, dass es dem Hafner in Anbetracht der geringen Preise seiner Geschirre kaum möglich ist, sich solche anzuschaffen.

Einen noch wichtigeren Grund für die Unterdrückung der rohen Handindustrie zu Gunsten einer geregelten Fabrikindustrie glaube ich darin zu sehen, dass für die Entstehung schlechter Geschirre in den allermeisten Fällen eine Nachlässigkeit in der Fabrikation als Ursache anzusehen ist. Sehr häufig werden nämlich von den Töpfern noch die Glasurbestandteile abgemessen statt abgewogen, was bei einem so schweren Material wie der Bleiglätte von schweren Folgen sein kann. Das Gleiche kann eintreten, wenn bei nachlässiger Fabrikation das Verhältnis der Kieselsäure zum Bleiglanz nicht immer das gleiche bleibt. Eine weitere Ursache für die öftere Bleiabgabe der Geschirre ist schliesslich in dem Bestreben der Hafner zu suchen, möglichst dick zu glasieren, da eine dick geschlossene Glasur den Geschirren ein schöneres Aussehen verleiht.

Bei einer fabrikmässigen Herstellung von Tongeschirren würden diese Missstände, in denen fast ausschliesslich die Frage, warum so viele Geschirre beanstandet werden müssen, ihre Erklärung findet, sich beseitigen lassen. In diesem Falle könnte nämlich von Seiten des Staates eine strengere und genauere

Kontrolle ausgeübt werden, wie sie jetzt nicht möglich ist.

Würde dann ausserdem noch das Verfahren von Herrn *Stockmeyer* zur Herstellung einer verbesserten Glasur für Töpfergeschirre angenommen, so wäre es vollends ausgeschlossen, dass fernerhin so beklagenswerte Resultate bei der Untersuchung von Töpfergeschirren erzielt würden, wie die früher genannten Forscher und ich selbst sie gefunden haben. Herr *Stockmeyer* suchte ausgehend von dem Gedanken, dass die Löslichkeit des Blei nur durch ungenügende Bindung von Bleioxyd an Thonerde und Kieselsäure veranlasst werde, indem der pulverisierte Quarz eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit besitze und mit dem schmelzenden Blei sich nur schwer verbinde, die Widerstandsfähigkeit der Glasur gegen verdünnte Essigsäure dadurch zu erhöhen, dass er Kieselsäure in einer möglichst feinen und leicht löslichen Form anwandte. Eine solche stellt die Infusorienerde dar. Die Versuche damit ergaben ein sehr günstiges Resultat bei einer Glasurmischung von 500 Tl. Infusorienerde, 1370 Tl. Bleiglätte oder Bleiglanz, 200 Tl. getrocknetem Thon. Die gemahlene Glasurmischung lieferte bei sorgfältiger Behandlung während des Auftragens ein Geschirr, das nur noch in ganz vereinzelten Fällen Blei an verdünnte Essigsäure abgab. Unter 70 Töpfen fanden sich nur 2, die 3—8 mgr Blei pro Liter Flüssigkeit lieferten.

Auf Grund des kurz vorher Gesagten darf man die Ueberzeugung aussprechen, dass durch entsprechende Reformen auf dem Gebiete der Töpferindustrie sich

wenigstens das erreichen lässt, dass keine direkt als gesundheitsschädlich zu bezeichnenden Geschirre mehr in den Handel kommen. Ganz vereinzelte, minimale Bleiabgaben werden aber trotz der sorgfältigsten Herstellung sich noch finden. Es müsste daher der Versuch, das deutsche Reichsgesetz in seiner ganzen Strenge durchzuführen, nationalökonomische Folgen nach sich ziehen, die zu übersehen ich nicht in der Lage bin. Jedenfalls aber muss es als eine ausserordentliche Härte empfunden werden, wenn auf einer Versammlung bayerischer Chemiker in Lindau ein Vertreter der Regierung erklärte, die Zwangslage der Töpfer könne nicht dadurch beseitigt werden, dass das Gesetz geändert werde, sondern es müsse eine Methode der Fabrikation gefunden werden, um dem Gesetze in jeder Weise zu genügen.

Ich neige mich vielmehr der Meinung von Herrn Professor *Lehmann* zu, dass eine Aenderung des deutschen Reichsgesetzes sich wohl rechtfertigen liesse. Die Geschirre mit einem Bleigehalt bis zu 10 mgr umfassen zwei Drittel der von mir untersuchten, und es dürfte eine nicht allzuschwer zu erfüllende Forderung sein, die Fabrikation so einzurichten, dass höhere Bleiabgaben vermieden werden. Herr Prof. *Lehmann* hat denn auch in der neuen 2. Auflage seines Lehrbuches den Vorschlag gemacht, glasierte Geschirre erst dann zu beanstanden, wenn dieselben bei der 1. Auskochung mit 4% Essigsäure über 10 mgr Blei liefern. Dass Geschirre, welche erheblich höhere Bleimengen 55—100 mgr und mehr abgeben, zu beanstanden sind, ist vom hygienisch-toxikologischen

Standpunkte aus unzweifelhaft. Dagegen wird eine Diskussion darüber möglich sein, ob man die Grenze etwas höher oder tiefer setzt. Nach dem uns vorliegenden Material scheinen 10 mgr eine Grenzzahl zu sein, die gleichzeitig den Anforderungen an die Hygiene und die Leistungsfähigkeit der Töpferindustrie entspricht. Jedenfalls wird es richtiger sein, einen kleinen Bleigehalt gesetzlich zulässig zu erklären, als Bleifreiheit der Auskochungen auf dem Papier zu verlangen und den Verkauf von Blei abgebendem Geschirr faktisch fast unbehindert zu gestatten. Es könnte empfehlenswert erscheinen, eine gesetzliche Vorschrift in der Weise abzufassen, dass aus einem Satz ausgestellter Geschirre nur einige untersucht, aber alle konfisciert werden müssen, sowie die untersuchten in ihrem Bleigehalt eine gewisse Grenze überschreiten.

In einer Reihe von Untersuchungen habe ich nicht nur eine, sondern mehrere Auskochungen vorgenommen. Ist der Bleigehalt der 1. Auskochung hoch, so sinkt er in der folgenden gewöhnlich sehr erheblich. Er betrug bei der 2. Auskochung nie mehr als 38 mgr. Ist das Resultat der 1. Auskochung niedrig, so pflegt auch die 2. und 3. Auskochung nicht viel weniger, manchmal sogar eine Kleinigkeit mehr, zu enthalten. Herr Professor *Lehmann* hat an der obengenannten Stelle den weitern Vorschlag gemacht, glasierte Geschirre zu beanstanden, wenn sie bei der 3. Auskochung über 2 mgr abgeben. Er ist aber mit mir nach Abschluss meiner Arbeit der Meinung, dass es unzweckmässig sei, Vorschriften aufzustellen, die ein mehrfaches Aus-

kochen verlangen und dadurch die Untersuchung erschweren.

---

Herrn Professor *Lehmann* spreche ich meinen wärmsten Dank dafür aus, dass er mir das vorliegende Thema zur Bearbeitung überwies. Wie ich schon gleich anfangs erwähnte, unterzog ich mich dieser Aufgabe sehr gerne, weil sie mir besonders dankbar erschien. Dass Herr Professor *Lehmann* mir dabei mit Rat und That zur Seite stand, verpflichtet mich ihm ganz besonders. Seinem Assistenten, Herrn Dr. *Lang*, bin ich ebenfalls herzlichen Dank dafür schuldig, dass er mich bei den analytischen Bestimmungen sowohl wie bei der Auswahl des Materiales in höchst anerkennenswerter Weise unterstützte.

# Lebenslauf.

Ich bin geboren am 25. Dezember 1874 zu Kell (Rheinland) als Sohn des Gasthofbesitzers *Thomet,* besuchte von Ostern 1887 bis Ostern 1896 das Gymnasium zu Trier. Nach Absolvierung desselben bezog ich im Sommersemester 1896 die Universität Giessen, ging dann im Wintersemester nach Würzburg, wo ich am 29. Mai 1901 als Arzt approbiert wurde. Vorstehende Dissertation habe ich unter Leitung des Herrn Professor *Lehmann* verfasst.

**Würzburg,** 29. Juli 1901.

*Pet. Thomet.*